



Tema 2. Algoritmi: caracteristici, reprezentare, implementare

Obiective

- să urmărești execuția algoritmilor pas cu pas
- să identifice valorile variabilelor la fiecare pas
- să creezi algoritmi liniari simpli

Fișa de documentare 2.3. Programarea structurată (I)



Structura liniară

Structura liniară (numită și secvențială) este alcătuită din următoarele instrucțiuni:

- comentarii
- declararea variabilelor
- instrucțiunea de citire
- instrucțiunea de scriere
- instrucțiunea de atribuire
- instrucțiunea compusă (sau blocul de instrucțiuni)



Comentarii

Putem adăuga comentarii în cadrul algoritmului pentru a descrie operațiile efectuate sau a da indicații necesare la implementare. Adeseori, când se lucrează în echipă, comentariile sunt foarte necesare.

Sunt mai multe variante în care putem să scriem comentarii. În general, fiecare programator va folosi ceea ce crede că este mai ușor de înțeles sau mai rapid de scris.

În algoritmii prezentați în acest modul, comentariile încep cu semnul „//” și se vor scrie la începutul fiecărui rând de comentariu. Nu este necesară scrierea semnului și la sfârșitul rândului.

Prezentăm ca exemplu două tipuri de comentarii

Exemplu 1

// Acesta este un comentariu

// Fiecare rând de comentariu începe cu semnul „//”

**Exemplu 2**

/* Acest comentariu se poate scrie
pe mai multe linii, iar sfarsitul comentariului
se face cu */

**Declararea variabilelor**

La începutul algoritmului trebuie să se precizeze datele de intrare, datele de ieșire, datele de manevră și tipul lor. O variabilă nu se poate declara de mai multe ori în cadrul aceluiași algoritm.

variabila tip**//Exemple**

a întreg
b real
x caracter

**Instrucțiunea de citire**

Efectul instrucțiunii este de a da valori (de la tastatură sau dintr-un fișier) variabilelor de intrare cu care lucrăm.

Citește expresie1, expresie2, expresie3

//Exemplu

Citeste a, b, x

**Instrucțiunea de scriere**

Instrucțiunea afișează pe ecran sau în fișier valorile variabilelor.

Scrie expresie1, expresie2, expresie3

//Exemplu

Scrie a, b

**Instrucțiunea de atribuire**

Efectul instrucțiunii este acela de a atribui valoarea din dreapta săgeții variabilei specificată în stanga. În cazul în care în dreapta avem o expresie, aceasta se va evalua și apoi valoarea va fi atribuită variabilei din stanga.



variabilă \leftarrow expresie

//Exemplu:

$a \leftarrow 56$

$b \leftarrow a - 2 * a$

$c \leftarrow c + 1$

Ultima atribuire are un sens deosebit, adică variabila c va lua valoarea avută la pasul anterior al algoritmului marită cu 1.



Blocul de instrucțiuni

Este folosit pentru a efectua mai multe instrucțiuni, în ordinea în care sunt scrise. Sunt mai multe variante de marcare a începutului și sfârșitului de bloc de instrucțiuni. Mai jos prezentăm două dintre ele, urmând ca pe parcursul modulului să folosim varianta cu paranteze.

//Exemplu 1

```
| instructiune1
| instructiune2
| instructiune3
|_
```

//Exemplu 2

```
{ instructiune1
  instructiune2
  instructiune3
}
```



APLICAȚII: Prezentăm în continuare doi algoritmi liniari importanți:



Interschimbarea a două valori (numită și regula celor trei pahare)

Fie două variabile întregi a și b . Valorile lor se citesc de la tastatură. Să se interschimbe valorile celor două variabile apoi să se afișeze noile valori, pe același rând cu un spațiu între ele.

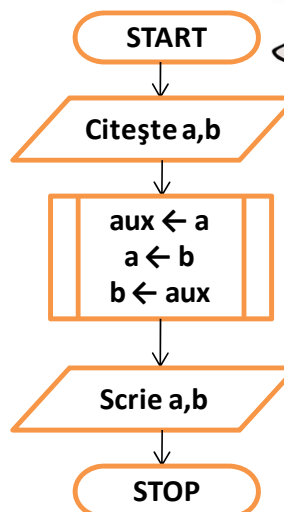
Exemplu: dacă pentru variabilele a și b se citesc valorile **5** și **8**, se va afișa: **8 5**

```
a, b întregi //date de intrare
aux întreg //date de manevră
citește a, b
aux  $\leftarrow$  a
a  $\leftarrow$  b
b  $\leftarrow$  aux
scrie a, b
```



Explicarea algoritmului: Pentru a interschimba valorile, se folosește o variabilă auxiliară, care preia valoarea lui a, apoi a ia valoarea lui b, urmând ca în final b să ia valoarea lui aux, adică valoarea lui a avută inițial. Algoritmul de interschimbare se mai numește și **“Regula celor trei pahare”**, deoarece este necesară o a treia variabilă pentru a face interschimbarea.

Algoritmul reprezentat cu ajutorul schemei logice este urmatorul:



Acest algoritm este întâlnit în algoritmi precum sortarea numerelor.



Cifrele unui număr

Fie x un număr întreg format din exact 5 cifre. Să se afișeze cifra unităților și cea a sutelor, pe același rând, cu un spațiu între ele.

Exemplu: dacă pentru x se citește valoarea **12345** se va afișa **5 3**.

```

x întreg //date de intrare
c1,c2 întregi //date de manevră
citește x
//rețin cifra unităților în c1
c1 ← x % 10
x ← x/100 //elimin cifra unităților și a zecilor
//rețin cifra sutelor în c2
c2 ← x % 10
scrie c1, c2
  
```



Explicarea algoritmului: Pentru a obține cifrele unui număr trebuie să efectuăm împărțiri la 10. Am arătat că operatorul „%” returnează restul împărțirii. În cazul în care un număr se împarte la 10, atunci restul este chiar ultima cifră, iar câtul împărțirii este numărul fără ultima cifră. În cazul împărțirii la 100 restul returnează ultimele 2 cifre, iar câtul este numărul fără ultimele 2 cifre. Pentru a afișa cifra sutelor este suficient să eliminăm ultimele 2 cifre (prin împărțire la 100) și să afișăm ultima cifră a numărului nou obținut.